Martin KREUELS: Eine bemerkenswerte Beobachtung zur physikalischen Netz-Eigenschaft der Gattung *Eresus* WALCKENAER, 1805 (Araneae: Eresidae), gewonnen bei einem Versuch zur Protein-Sequenzierung von Spinnenseide

A remarkable observation of physical quality of the webs from the genus *Eresus* WALCKENAER, 1805 (Araneae: Eresidae)

EINLEITUNG

Über die mechanischen Eigenschaften von Spinnennetzen ist bereits in zahlreichen Arbeiten berichtet worden (vgl. z.B. DONG et al. 1991, SCHNEIDER 1995). Von besonderer Bedeutung sind diese mechanischen Eigenschaften für den Fang flugaktiver oder springender Insekten (ENDO 1989, EBERHARD 1990). Untersuchungen an Spinnennetzen für industrielle Zwecke bezüglich ihrer Konstruktionen und Materialeigenschaften gibt es ebenfalls (KULLMANN & STERN 1981) und Spinnennetze waren Vorbild für z.B. das vielbeschriebene Dach des Olympiastadions in München (KULLMANN 1975). Zu den bisher beschriebenen Materialeigenschaften kann nun eine weitere hinzugefügt werden.

FRAGESTELLUNG

Im Rahmen einer Untersuchung zur genetischen Unterscheidung von lokalen Populationen der Gattung *Eresus* versuche ich zu ermitteln, ob sich populationsspezifisch unterschiedliche Netzproteinallele in *Eresus*-Netzen nachweisen lassen.

EXPERIMENT

Eine wesentliche Voraussetzung zur gelelektrophoretischen Auftrennung verschiedener Polypeptide von Netzen ist es, die Spinnenseide in Lösung zu bringen. Eine Möglichkeit sollte die Schockgefrierung der Seide mit flüssigem Stickstoff (-195,8°C) sein. Die Idee war, das Material in einen spröden unelastischen Zustand zu überführen, um anschließend durch mechanische Zerkleinerung eine größere Oberfläche zu erhalten, durch die eine Lösung der Seide leichter zu erreichen wäre.

Das Ergebnis überraschte! Anstelle kleiner Seidenbruchstücke hatten sich Netzeigenschaften wie Zugfestigkeit und Flexibilität, unmittelbar nach der Herausnahme aus dem flüssigen Stickstoff, nicht verändert. Um diese Beobachtung untermauern zu können, wurde eine Serie nicht standardisierter Tests (unterschiedliche Anzahl der Seidenfäden pro Versuch) durchgeführt.

Die Versuche wurden an unbehandeltem, trockenem Netzmaterial und dem Material, das in H_2O bei verschiedenen Temperaturen (60, 55 und 45°C) jeweils über 30 sec. und 5 min. vorinkubiert worden war, untersucht. Die Zugefestigkeit wurde mit einem Gewicht von 40g und die Flexibilität des Netzmaterials durch Umwickeln eines Stabes sowohl bei Raumtemperatur (+22°C) als auch in einem Behälter mit flüssigem Stickstoff (-195,8°C) geprüft. Die Ergebnisse der Testserie bestätigten die Ausgangsbeobachtung, daß die Zugfestigkeit und die Flexibilität der Seide unter den jeweiligen Temperaturbedingungen sich nicht unterschieden.

ABSCHLIESSENDE BEMERKUNG

Warum Spinnennetze diese extremen physikalischen Eigenschaften aufweisen, läßt sich nicht sagen. Bisher wurden Beobachtungen zum Verhalten von Spinnenfäden bei Temperaturen bis zu -40°C publiziert (vgl. z.B. BERENBAUM 1997). Sicherlich ist es notwendig, daß Spinnenseide unter winterlichen Bedingungen nicht zerstört wird. Die weit darüber hinausgehende Kälteresistenz scheint aber wohl eher ein evolutiver Zufall zu sein, der sich nicht negativ auf das Überleben der Spinnen ausgewirkt hat.

Danksagung: Ganz besonders danken möchte ich Thomas BAUMANN und Ulrich RATSCHKER für die Überlassung des Netzmaterials der Gattung *Eresus*. Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und für die Diskussionsbereitschaft bedanke ich mich herzlich bei Heike VOET-KREUELS, Johannes LÜCKMANN, Michael KUHLMANN und Manfred FREIBURG, dessen Labor ich nutzen durfte.

LITERATUR

BERENBAUM, M.R. (1997): Blutsauger Staatsgründer Seidenfabrikanten. Die zwiespältige Beziehung von Mensch und Insekt.- Spektrum, Heidelberg: 526 S.

DONG, Z., LEWIS, R.V. & C.R. MIDDAUGH (1991): Molecular mechanism of spider silk elasticity.- Archives of Biochemistry and Biophysics 284: 53-57

EBERHARD, W.G. (1990): Function and phylogeny of spider webs.- Annu. Rev. Ecol. Syst. 21: 341-372

ENDO, T. (1989): How to avoid becoming a prey: predatory encounters between an orb-weaving spider, *Araneus pinguis* (Karsch) (Araneae: Araneidae) and flying insects. - Ecol. Res. 4: 361-371

KULLMANN, E.J. (1975): Grundlagen und Ordnung - Übersicht der Netzkonstruktionen der Spinnen in: KULLMANN, E. (Hrsg.): Netze in Natur und Technik: 304-316

KULLMANN, E.J. & H.STERN (1981): Leben am seidenen Faden. Die rätselvolle Welt der Spinnen.- Kindler, München: 300 S.

SCHNEIDER, P. (1995): Elastic properties of the viscid silk of orb-weaving spiders (Araneidae). - Naturwissenschaften 82: 144-145

Martin KREUELS, Theodor-Heuss-Str. 32, D-48167 Münster